

Docket No.: R2184.0301/P301
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Hiroshi Takeda

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: METHOD AND APPARATUS FOR TILT
CORRECTION AND TILT DRIVING
SIGNAL GENERATING CIRCUIT

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-033478	February 12, 2003

Application No.: Not Yet Assigned

Docket No.: R2184.0301/P301

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: February 10, 2004

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorney for Applicant

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: February 12, 2003

Application Number: Japanese Patent Application
No.2003-033478

[ST.10/C]: [JP2003-033478]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

November 27, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3098057

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 2 日
Date of Application:

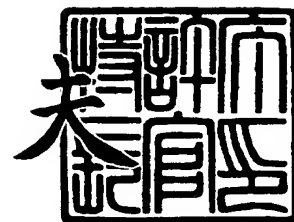
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 3 4 7 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 3 3 4 7 8]

出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 8 0 5 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 0300038

【提出日】 平成15年 2月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明の名称】 チルト補正方法、チルト駆動信号生成回路及びチルト補正装置、並びに光ディスク装置

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 武田 浩

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100102901

【弁理士】

【氏名又は名称】 立石 篤司

【電話番号】 042-739-6625

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053132

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0116262

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チルト補正方法、チルト駆動信号生成回路及びチルト補正装置、並びに光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するために、前記対物レンズを含む可動部を摩擦力に抗して駆動機構を介して駆動するチルト補正方法において、

情報記録媒体に対する前記対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、前記傾きを補正するための直流信号と所定の信号特性を有する交流信号とを重畳し、駆動信号として前記駆動機構に供給することを特徴とするチルト補正方法。

【請求項 2】 情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するために、前記対物レンズを含む可動部を駆動機構を介して駆動するチルト補正方法において、

情報記録媒体に対する前記対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、前記傾きを補正するための直流信号に所定の信号特性を有する交流信号を重畳し、駆動信号として前記駆動機構に供給するとともに、前記傾きの補正状況に応じて、前記交流信号の信号特性を変化させることを特徴とするチルト補正方法。

【請求項 3】 前記傾きがほぼ補正されると、前記重畳を停止し、前記直流信号のみを前記駆動機構に供給することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のチルト補正方法。

【請求項 4】 前記交流信号は、少なくとも一部区間において、振幅が徐々に小さくなる特性を有する信号であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のチルト補正方法。

【請求項 5】 前記交流信号は、少なくとも一部区間において、周波数が徐々に高くなる特性を有する信号であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のチルト補正方法。

【請求項 6】 前記交流信号は、少なくとも一部区間において、振幅が徐々に小さくなるとともに、周波数が徐々に高くなる特性を有する信号であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のチルト補正方法。

【請求項 7】 前記駆動信号は電圧信号であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載のチルト補正方法。

【請求項 8】 情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するための駆動機構の駆動信号を生成するチルト駆動信号生成回路であって、

情報記録媒体に対する前記対物レンズの傾きを補正するための直流信号と、所定の信号特性を有する交流信号とを重畳し、前記駆動信号とする重畳部を備えるチルト駆動信号生成回路。

【請求項 9】 情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するために、前記対物レンズを含む可動部を所定のガイドとの間の摩擦力に抗して駆動するチルト補正装置であって、

情報記録媒体に対する前記対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、前記傾きを補正するための直流信号と所定の信号特性を有する交流信号とを重畳し、駆動信号を生成する信号生成手段と；

前記駆動信号に基づいて前記可動部を駆動する駆動手段と；を備えるチルト補正装置。

【請求項 1 0】 情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するために、前記対物レンズを含む可動部を駆動するチルト補正装置であって、

情報記録媒体に対する前記対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、前記傾きを補正するための直流信号と所定の信号特性を有する交流信号とを重畳した駆動信号を生成するとともに、前記傾きの補正状況に応じて、前記交流信号の信号特性を変化させる信号生成手段と；

前記駆動信号に基づいて前記可動部を駆動する駆動手段と；を備えるチルト補正装置。

【請求項 1 1】 前記信号生成手段は、前記傾きがほぼ補正されると、前記重畳を停止し、前記直流信号のみを前記駆動信号とすることを特徴とする請求項 9 又は 1 0 に記載のチルト補正装置。

【請求項 1 2】 前記交流信号は、少なくとも一部区間において、振幅が徐々に小さくなる特性を有する信号であることを特徴とする請求項 9 ～ 1 1 のいずれか一項に記載のチルト補正装置。

【請求項 1 3】 前記交流信号は、少なくとも一部区間において、周波数が徐々に高くなる特性を有する信号であることを特徴とする請求項 9 ～ 1 1 のいずれか一項に記載のチルト補正装置。

【請求項 1 4】 前記交流信号は、少なくとも一部区間において、振幅が徐々に小さくなるとともに、周波数が徐々に高くなる特性を有する信号であることを特徴とする請求項 9 ～ 1 1 のいずれか一項に記載のチルト補正装置。

【請求項 1 5】 情報記録媒体に対して情報の記録、再生及び消去のうち少なくとも再生を行なう光ディスク装置であって、

光源と；

前記光源から出射される光束を前記情報記録媒体の記録面に集光する対物レンズを含み、前記記録面で反射された戻り光束を所定の受光位置に導く光学系と；

前記受光位置に配置された光検出器と；

請求項 9 ～ 1 4 のいずれか一項に記載のチルト補正装置と；

前記光検出器の出力信号を用いて、前記情報の記録、再生及び消去のうち少なくとも再生を行なう処理装置と；を備える光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、チルト補正方法、チルト駆動信号生成回路及びチルト補正装置、並びに光ディスク装置に係り、更に詳しくは、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するチルト補正方法、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正する駆動機構の駆動信号を生成するチルト駆動信号生成回路、及び情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するチルト補正装置、並びに該チルト補正装置を備えた光ディスク装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

光ディスク装置では、スパイラル状又は同心円状のトラックがその記録面に形成された光ディスクなどの情報記録媒体が用いられ、その記録面にレーザ光を照射することにより情報の記録及び消去を行い、記録面からの反射光に基づいて情

報の再生などを行っている。そして、光ディスク装置は、情報記録媒体の記録面にレーザ光を照射して光スポットを形成するとともに記録面からの反射光を受光するための装置として、光ピックアップ装置を備えている。

【0003】

通常、光ピックアップ装置は、対物レンズを含み、光源から出射されるレーザ光を情報記録媒体の記録面に導くとともに、記録面からの反射光（戻り光束）を所定の受光位置まで導く光学系、及び受光位置に配置され戻り光束を受光する受光素子などを備えている。この受光素子からは、記録面に記録されているデータの再生情報だけでなく、光ピックアップ装置自体及び対物レンズの位置制御に必要な情報（サーボ情報）などを含む信号が出力される。

【0004】

近年、情報記録媒体の記録容量の増加要求に伴い記録密度の高密度化が図られてきた。記録密度を高くするには記録面に形成される光スポットのスポット径を小さくする必要があり、開口数の大きな対物レンズが用いられる傾向にある。しかしながら、対物レンズの開口数が大きくなると、対物レンズの光軸方向と記録面に垂直な方向とのずれ（以下、便宜上「チルト」ともいう）に起因する波面収差の影響が大きくなり、光スポットの形状の劣化、受光素子から出力される再生情報及びサーボ情報などを含む信号の劣化を引き起こすおそれがあった。

【0005】

チルトを補正する方法には、対物レンズに対して情報記録媒体を傾ける方法と、情報記録媒体に対して対物レンズを傾ける方法とがある。最近では、小型化及び補正処理の高速化への要請により情報記録媒体に対して対物レンズを傾ける方法が採用される傾向にある。対物レンズを傾ける方法としては、光ピックアップ装置を構成する固定部に設けられたガイド用の軸（ガイド軸）を、対物レンズを含む可動部に設けられた開口部に嵌合し、可動部とガイド軸との間の摩擦力に抗して、可動部をガイド軸回りに回動させるチルト制御機構を用いた方法が知られている。

【0006】

なお、光ピックアップ装置を構成するキャリッジを静止摩擦力に抗して駆動す

る制御装置が開示されている（特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 2 6 0 0 4 2 号公報

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

前記チルト制御機構を用いたチルト補正のように、摩擦力に抗して可動部を駆動する場合には、摩擦力により可動部の円滑な駆動が阻害され、対物レンズの傾きを補正するための駆動信号に対して可動部の駆動が追従できなくなり、補正精度が低下するおそれがあった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、かかる事情の下になされたもので、その第 1 の目的は、大型化及び高価格化を招くことなく、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを精度良く補正することができるチルト補正方法及びチルト補正装置を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の第 2 の目的は、大型化及び高価格化を招くことなく、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを精度良く補正するのに好適な駆動信号を生成することができるチルト駆動信号生成回路を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の第 3 の目的は、情報記録媒体へのアクセスを精度良く安定して行うことができる光ディスク装置を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するために、前記対物レンズを含む可動部を摩擦力に抗して駆動機構を介して駆動するチルト補正方法において、情報記録媒体に対する前記対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、前記傾きを補正するための直流信号と所定の信号特性を有する交流信号とを重畳し、駆動信号として前記駆動機構に供給することを特徴とするチルト補正方法である。

【0013】

なお、本明細書では、「傾きに関する情報」は傾きそのものだけでなく、傾きの変化に対応して変化する情報、傾きに換算することができる情報及び傾きを制御する信号情報などを含む。

【0014】

これによれば、摩擦力に抗して情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するときに、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、該傾きを補正するための直流信号と所定の信号特性を有する交流信号とが重畳され、駆動信号として駆動機構に供給される。すなわち、駆動信号が直流信号の信号レベルを中心とした交流成分を含むため、可動部を摩擦力に抗して円滑に駆動することが可能となる。従って、その結果として、大型化及び高価格化を招くことなく、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを精度良く補正することができる。

【0015】

請求項2に記載の発明は、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するために、前記対物レンズを含む可動部を駆動機構を介して駆動するチルト補正方法において、情報記録媒体に対する前記対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、前記傾きを補正するための直流信号に所定の信号特性を有する交流信号を重畳し、駆動信号として前記駆動機構に供給するとともに、前記傾きの補正状況に応じて、前記交流信号の信号特性を変化させることを特徴とするチルト補正方法である。

【0016】

これによれば、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するときに、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、該傾きを補正するための直流信号と所定の信号特性を有する交流信号とが重畳され、駆動信号として駆動機構に供給される。そして、可動部が駆動されると、傾きの補正状況に応じて交流信号の信号特性が変化される。これにより、可動部を目標位置に精度良く駆動することが可能となる。従って、その結果として、大型化及び高価格化を招くことなく、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを精度良く補正するこ

とができる。

【0017】

上記請求項1及び2に記載の各チルト補正方法において、請求項3に記載のチルト補正方法の如く、前記傾きがほぼ補正されると、前記重畳を停止し、前記直流信号のみを前記駆動機構に供給することとすることができる。かかる場合には、チルト補正における消費電力の増加を抑制することが可能となる。

【0018】

上記請求項1～3に記載の各チルト補正方法において、前記交流信号の信号特性としては、種々のものが考えられ、請求項4に記載のチルト補正方法の如く、前記交流信号は、少なくとも一部区間において、振幅が徐々に小さくなる特性を有する信号であることとすることができる。また、請求項5に記載のチルト補正方法の如く、前記交流信号は、少なくとも一部区間において、周波数が徐々に高くなる特性を有する信号であることとすることができる。さらに、請求項6に記載のチルト補正方法の如く、前記交流信号は、少なくとも一部区間において、振幅が徐々に小さくなるとともに、周波数が徐々に高くなる特性を有する信号であることとすることができる。かかる場合には、補正精度を更に向上させることが可能となる。

【0019】

上記請求項1～6に記載の各チルト補正方法において、請求項7に記載のチルト補正方法の如く、前記駆動信号は電圧信号であることとすることができる。

【0020】

請求項8に記載の発明は、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するための駆動機構の駆動信号を生成するチルト駆動信号生成回路であって、情報記録媒体に対する前記対物レンズの傾きを補正するための直流信号と、所定の信号特性を有する交流信号とを重畳し、前記駆動信号とする重畳部を備えるチルト駆動信号生成回路である。

【0021】

これによれば、重畳部により情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するための直流信号と、所定の信号特性を有する交流信号とが重畳される。そこで

、例えば情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するための駆動機構として、対物レンズを含む可動部を摩擦力に抗して駆動する駆動機構を備えた装置に、本発明に係るチルト補正信号生成回路が用いられると、駆動信号が直流信号の信号レベルを中心とした交流成分を含むため、可動部を摩擦力に抗して円滑に駆動することが可能となる。すなわち、大型化及び高価格化を招くことなく、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを精度良く補正するのに好適な駆動信号を生成することができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 9 に記載の発明は、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するために、前記対物レンズを含む可動部を所定のガイドとの間の摩擦力に抗して駆動するチルト補正装置であって、情報記録媒体に対する前記対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、前記傾きを補正するための直流信号と所定の信号特性を有する交流信号とを重畳し、駆動信号を生成する信号生成手段と；前記駆動信号に基づいて前記可動部を駆動する駆動手段と；を備えるチルト補正装置である。

【 0 0 2 3 】

これによれば、信号生成手段により、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、傾きを補正するための直流信号と所定の信号特性を有する交流信号とが重畳された駆動信号が生成される。そして、その駆動信号に基づいて、駆動手段により可動部が駆動される。すなわち、駆動信号が直流信号の信号レベルを中心とした交流成分を含むため、可動部を摩擦力に抗して円滑に駆動することが可能となる。従って、その結果として、大型化及び高価格化を招くことなく、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを精度良く補正することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 0 に記載の発明は、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するために、前記対物レンズを含む可動部を駆動するチルト補正装置であって、情報記録媒体に対する前記対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、前記傾きを補正するための直流信号と所定の信号特性を有する交流信号とを重畳した駆動信号を生成するとともに、前記傾きの補正状況に応じて、前記交流信号の信号特性

を変化させる信号生成手段と；前記駆動信号に基づいて前記可動部を駆動する駆動手段と；を備えるチルト補正装置である。

【 0 0 2 5 】

これによれば、信号生成手段により、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、傾きを補正するための直流信号と所定の信号特性を有する交流信号とが重畳された駆動信号が生成される。そして、その駆動信号に基づいて、駆動手段により可動部が駆動される。さらに、可動部が駆動されると、信号生成手段により、傾きの補正状況に応じて交流信号の信号特性が変化される。これにより、可動部を目標位置に精度良く駆動することが可能となる。従って、その結果として、大型化及び高価格化を招くことなく、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを精度良く補正することができる。

【 0 0 2 6 】

上記請求項 9 及び 1 0 に記載の各チルト補正装置において、請求項 1 1 に記載のチルト補正装置の如く、前記信号生成手段は、前記傾きがほぼ補正されると、前記交流信号の重畳を停止することとすることができる。かかる場合には、チルト補正における消費電力の増加を抑制することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

上記請求項 9 ～ 1 1 に記載の各チルト補正装置において、前記交流信号としては、種々のものが考えられ、請求項 1 2 に記載のチルト補正装置の如く、前記交流信号は、少なくとも一部区間において、振幅が徐々に小さくなる特性を有する信号であることとすることができる。また、請求項 1 3 に記載のチルト補正装置の如く、前記交流信号は、少なくとも一部区間において、周波数が徐々に高くなる特性を有する信号であることとすることができる。さらに、請求項 1 4 に記載のチルト補正装置の如く、前記交流信号は、少なくとも一部区間において、振幅が徐々に小さくなるとともに、周波数が徐々に高くなる特性を有する信号であることとすることができる。かかる場合には、補正精度を更に向上させることが可能となる。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 5 に記載の発明は、情報記録媒体に対して情報の記録、再生及び消去

のうち少なくとも再生を行なう光ディスク装置であって、光源と；前記光源から出射される光束を前記情報記録媒体の記録面に集光する対物レンズを含み、前記記録面で反射された戻り光束を所定の受光位置に導く光学系と；前記受光位置に配置された光検出器と；請求項 9 ～ 1 4 のいずれか一項に記載のチルト補正装置と；前記光検出器の出力信号を用いて、前記情報の記録、再生及び消去のうち少なくとも再生を行なう処理装置と；を備える光ディスク装置である。

【 0 0 2 9 】

これによれば、請求項 9 ～ 1 4 のいずれか一項に記載のチルト補正装置を備えているため、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを精度良く補正することができる。従って、情報記録媒体への情報の記録、再生及び消去のうち少なくとも再生を含むアクセスを精度良く安定して行うことができる。

【 0 0 3 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図 1 ～図 9 に基づいて説明する。図 1 には、本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の概略構成が示されている。

【 0 0 3 1 】

この図 1 に示される光ディスク装置 2 0 は、情報記録媒体としての光ディスク 1 5 を回転駆動するためのスピンドルモータ 2 2、光ピックアップ装置 2 3、レーザコントロール回路 2 4、エンコーダ 2 5、ドライバ 2 7、再生信号処理回路 2 8、サーボコントローラ 3 3、バッファ R A M 3 4、バッファマネージャ 3 7、インターフェース 3 8、フラッシュメモリ 3 9、C P U 4 0 及び R A M 4 1 などを備えている。なお、図 1 における矢印は、代表的な信号や情報の流れを示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。また、本実施形態では、一例として D V D (digital versatile disc) 系の規格に準拠した情報記録媒体が光ディスク 1 5 として用いられるものとする。

【 0 0 3 2 】

前記光ピックアップ装置 2 3 は、光ディスク 1 5 のスパイラル状又は同心円状のトラック（記録領域）が形成された記録面の所定位置にレーザ光を照射するとともに、記録面からの反射光を受光するための装置である。なお、この光ピック

アップ装置 23 の構成等については後に詳述する。

【0033】

前記再生信号処理回路 28 は、図 2 に示されるように、I/V アンプ 28 a、サーボ信号検出回路 28 b、ウォブル信号検出回路 28 c、RF 信号検出回路 28 d、デコーダ 28 e、チルトセンサ信号検出回路 28 f、チルト補正信号生成回路 28 g 及びチルト制御信号生成回路 28 h などから構成されている。I/V アンプ 28 a は、光ピックアップ装置 23 の出力信号である電流信号を電圧信号に変換するとともに、所定のゲインで増幅する。サーボ信号検出回路 28 b は、I/V アンプ 28 a の出力信号に基づいてサーボ信号（フォーカスエラー信号及びトラックエラー信号など）を検出する。ここで検出されたサーボ信号はサーボコントローラ 33 に出力される。ウォブル信号検出回路 28 c は、I/V アンプ 28 a の出力信号に基づいてウォブル信号を検出する。RF 信号検出回路 28 d は、I/V アンプ 28 a の出力信号に基づいて RF 信号を検出する。デコーダ 28 e は、ウォブル信号検出回路 28 c で検出されたウォブル信号から ADIP（Address In Pregroove）情報及び同期信号などを抽出する。ここで抽出された ADIP 情報は CPU 40 に出力され、同期信号はエンコーダ 25 に出力される。また、デコーダ 28 e は、RF 信号検出回路 28 d で検出された RF 信号に対して復号処理及び誤り訂正処理等を行なった後、再生データとしてバッファマネージャ 37 を介してバッファ RAM 34 に格納する。なお、再生データが音楽データの場合には外部のオーディオ機器などに出力される。チルトセンサ信号検出回路 28 f は、後述するチルトセンサ TS（図 4 参照）の出力信号に基づいてチルト量に対応するチルトセンサ信号を検出する。チルト補正信号生成回路 28 g はチルトセンサ信号に基づいてチルトを補正するための信号（以下「チルト補正信号」と略述する）を生成し、チルト制御信号生成回路 28 h に出力する。

【0034】

チルト制御信号生成回路 28 h は、図 3 に示されるように、コンデンサ C1、抵抗 R1、R2、及び重畳部としての加算アンプ Paddなどを備えている。この加算アンプ Paddは抵抗 R3 及びアンプ APなどを備えている。CPU 40 から出力されるパルス信号（以下「重畳信号」ともいう）Sacはコンデンサ C1 及び

抵抗 R 1 を介して第 1 の入力信号（交流信号、交流電圧信号）として加算アンプ P add に入力される。チルト補正信号生成回路 2 8 g からのチルト補正信号 S dc は抵抗 R 2 を介して第 2 の入力信号（直流信号、直流電圧信号）として加算アンプ P add に入力される。加算アンプ P add では、第 1 の入力信号と第 2 の入力信号とを重畳するとともに、所定のゲインで増幅し、チルト制御信号 S out としてドライバ 2 7 に出力する。なお、コンデンサ C 1 及び各抵抗によって重畳信号とチルト補正信号との加算比率及びゲインを変更することが可能である。

【0035】

図 1 に戻り、前記サーボコントローラ 3 3 は、再生信号処理回路 2 8 からのフォーカスエラー信号に基づいてフォーカスずれを補正するための制御信号（以下「フォーカス制御信号」ともいう）を生成し、トラックエラー信号に基づいてトラックずれを補正するための制御信号（以下「トラッキング制御信号」ともいう）を生成する。各制御信号はそれぞれドライバ 2 7 に出力される。

【0036】

前記ドライバ 2 7 は、サーボコントローラ 3 3 からのフォーカス制御信号に応じた駆動電流（以下「フォーカス駆動電流」ともいう）、及びトラッキング制御信号に応じた駆動電流（以下「トラッキング駆動電流」ともいう）を光ピックアップ装置 2 3 に出力する。また、ドライバ 2 7 は、チルト制御信号生成回路 2 8 h からのチルト制御信号に応じた駆動電流（以下「チルト駆動電流」ともいう）及び CPU 4 0 からの後述するシーク制御信号に応じた駆動信号を光ピックアップ装置 2 3 に出力する。さらに、ドライバ 2 7 は、CPU 4 0 の指示に基づいてスピンドルモータ 2 2 に駆動信号を出力する。

【0037】

前記バッファマネージャ 3 7 は、バッファ RAM 3 4 へのデータの入出力を管理し、蓄積されたデータ量が所定量になると CPU 4 0 に通知する。

【0038】

前記エンコーダ 2 5 は、CPU 4 0 の指示に基づいてバッファ RAM 3 4 に蓄積されているデータをバッファマネージャ 3 7 を介して取り出し、データの変調及びエラー訂正コードの付加等を行ない、光ディスク 1 5 への書き込み信号を生

成するとともに、再生信号処理回路 2 8 からの同期信号に同期して書き込み信号をレーザコントロール回路 2 4 に出力する。

【0 0 3 9】

前記レーザコントロール回路 2 4 は、エンコーダ 2 5 からの書き込み信号及び C P U 4 0 の指示に基づいて、光ディスク 1 5 に照射するレーザ光の出力を制御する制御信号（以下「L D 制御信号」ともいう）を光ピックアップ装置 2 3 に出力する。

【0 0 4 0】

前記インターフェース 3 8 は、ホスト（例えばパソコン）との双方向の通信インターフェースであり、A T A P I（AT Attachment Packet Interface）の規格に準拠している。

【0 0 4 1】

前記フラッシュメモリ 3 9 には、C P U 4 0 にて解読可能なコードで記述されたプログラムが格納されている。そして、C P U 4 0 は、フラッシュメモリ 3 9 に格納されているプログラムに従って上記各部の動作を制御するとともに、制御に必要なデータなどを一時的に前記 R A M 4 1 に保存する。

【0 0 4 2】

次に、前記光ピックアップ装置 2 3 の構成等について図 4 ～図 8（B）を用いて説明する。この光ピックアップ装置 2 3 は、図 4 に示されるように、スピンドルモータ 2 2 によって回転している光ディスク 1 5 の記録面にレーザ光を照射するとともに、記録面からの反射光を受光するピックアップ本体 1 0 1、このピックアップ本体 1 0 1 を保持するとともに、ピックアップ本体 1 0 1 の X 軸方向（紙面左右方向）への移動をガイドする 2 本のシークレール 1 0 2、ピックアップ本体 1 0 1 を X 軸方向に駆動するためのシークモータ（図示省略）、及び光ディスク 1 5 に対する対物レンズの傾き（チルト）を検出するためのチルトセンサ T S などを含んで構成されている。

【0 0 4 3】

上記ピックアップ本体 1 0 1 は、ハウジング 7 1 と、このハウジング 7 1 の内部に格納され、光ディスク 1 5 の記録面に照射する光束を出射する光束出射系 1

2 と、ハウジング 71 上に配置され、光束出射系 12 からの光束を光ディスク 15 の記録面の所定位置に集光する集光系 11 とから構成されている。

【0044】

上記光束出射系 12 は、図 5 に示されるように、光源ユニット 51、カップリングレンズ 52、ビームスプリッタ 54、立ち上げミラー 56、検出レンズ 58、シリンダリカルレンズ 57 及び光検出器としての受光器 59などを備えている。

【0045】

上記光源ユニット 51 は、波長が 660 nm の光束を発光する光源としての半導体レーザ（図示省略）を備えており、光源ユニット 51 から出射される光束（以下「出射光束」ともいう）の最大強度出射方向が +X 方向となるようにハウジング 71 に固定されている。

【0046】

前記カップリングレンズ 52 は、光源ユニット 51 の +X 側に配置され、出射光束を略平行光とする。前記ビームスプリッタ 54 は、カップリングレンズ 52 の +X 側に配置され、光ディスク 15 の記録面からの反射光（戻り光束）を -Y 方向に分岐する。前記立ち上げミラー 56 は、ビームスプリッタ 54 の +X 側に配置され、ビームスプリッタ 54 を透過した出射光束の最大強度出射方向を +Z 方向に変更する。立ち上げミラー 56 で最大強度出射方向が +Z 方向に変更された出射光束は、ハウジング 71 に設けられた開口部 53 を介して前記集光系 11 に入射する。

【0047】

前記検出レンズ 58 は、ビームスプリッタ 54 の -Y 側に配置され、ビームスプリッタ 54 で -Y 方向に分岐された戻り光束を集光する。前記シリンダリカルレンズ 57 は、検出レンズ 58 の -Y 側に配置され、検出レンズ 58 で集光された戻り光束を整形する。前記受光器 59 は、シリンダリカルレンズ 57 の -Y 側に配置され、シリンダリカルレンズ 57 で整形された戻り光束を受光面で受光する。この受光器 59 には、通常の光ディスク装置と同様に 4 分割受光素子が用いられており、各分割領域（以下、便宜上「部分受光素子」という）からは、それ

ぞれ受光量に応じた信号（電流信号）が再生信号処理回路 28 に出力される。すなわち、ハウジング 71 の内部には、光源ユニット 51 から出射された光束を集光系 11 に導くとともに、戻り光束を受光器 59 に導くための光路が形成されている。

【0048】

前記集光系 11 は、図 6（A）及び図 6（A）における A-A 線断面図である図 6（B）に示されるように、対物レンズ 60、対物レンズ 60 を保持するレンズホルダ 81、2 つのトラッキング用コイル（82a, 82b）、フォーカス用コイル 84、ヨーク 86、2 つのチルト用コイル（88a, 88b）、4 つの永久磁石（91a, 91b, 91c, 91d）、導電性を有する 4 本の線ばね（92a₁, 92a₂, 92b₁, 92b₂）、線ばね固定部 87、ガイド軸 94、及びガイド軸固定部 93 などから構成されている。

【0049】

前記ガイド軸固定部 93 は、図 7（A）に示されるように、底壁及該底壁から Z 軸方向に立ち上がった 3 方（+Y 側、-X 側及び +X 側）の側壁を有する部材である。底壁はハウジング 71 上の所定位置に固定されている。なお、以下では、+Y 側の側壁を第 1 固定側壁、-X 側の側壁を第 2 固定側壁、+X 側の側壁を第 3 固定側壁と呼ぶこととする。第 1 固定側壁の -Y 側の面には、円柱形状の前記ガイド軸 94 が、その長手方向と Y 軸方向とがほぼ一致するように配置されている。また、第 2 固定側壁の +X 側の面には、前記永久磁石 91c が配置され、第 3 固定側壁の -X 側の面には、前記永久磁石 91d が配置されている。なお、永久磁石 91c 及び永久磁石 91d は互いにはほぼ同一の形状及び磁石特性を有している。

【0050】

上記線ばね固定部 87 は、複数の入力端子及び出力端子（いずれも図示省略）を備えている。各入力端子には、ドライバ 27 からの複数の信号線がそれぞれ接続され、前記フォーカス駆動電流、トラッキング駆動電流及びチルト駆動電流などが入力される。また、線ばね固定部 87 の中央部には図 7（B）に示されるように Y 軸方向に延びる円筒形状の開口部 87a が形成されている。そして、この

開口部 87a には、ガイド軸 94 が挿入されている。さらに、線ばね固定部 87 には 2 つのチルト用コイル (88a, 88b) がそれぞれ所定位置に配置されている。各チルト用コイルは互いにほぼ同一の形状を有し、各チルト用コイルに駆動電流が供給されると、線ばね固定部 87 をガイド軸 94 回りに回動させるための回転力が発生するように、チルト用コイル 88a が永久磁石 91c に対向する位置に配置され、チルト用コイル 88b が永久磁石 91d に対向する位置に配置されている。なお、回動方向は各チルト用コイルに流れる駆動電流の向きによって制御することができる。また、各チルト用コイルは、必要とされる回転力に応じた大きさ及び形状をそれぞれ有している。

【0051】

前記レンズホルダ 81 は、光束出射系 12 からの出射光束の最大強度出射方向と対物レンズ 60 の光軸とがほぼ一致する位置に配置されている。このレンズホルダ 81 には、2 つのトラッキング用コイル (82a, 82b) 及びフォーカス用コイル 84 がそれぞれ所定位置に固定されている。なお、対物レンズ 60、レンズホルダ 81、各トラッキング用コイル及びフォーカス用コイル 84 は一体となって移動するので、以下では、便宜上これらが一体化したものを「可動部」と呼ぶこととする。なお、図 7 (B) では各トラッキング用コイル及びフォーカス用コイル 84 の図示を省略している。

【0052】

また、レンズホルダ 81 には、各トラッキング用コイルに駆動電流を供給するための端子 (Ta₁、Tb₁とする)、及びフォーカス用コイルに駆動電流を供給するための端子 (Ta₂、Tb₂とする) が設けられている。ここでは、レンズホルダ 81 の -X 側の面に端子 Ta₁ 及び Ta₂ が、レンズホルダ 81 の +X 側の面に端子 Tb₁ 及び Tb₂ が設けられている。そして、端子 Ta₁ には線ばね 92a₁ の一端が接続され、端子 Ta₂ には線ばね 92a₂ の一端が接続されている。また、端子 Tb₁ には線ばね 92b₁ の一端が接続され、端子 Tb₂ には線ばね 92b₂ の一端が接続されている。

【0053】

各線ばねは Y 軸方向に延び、それらの他端は線ばね固定部 87 の所定の出力端

子に、はんだ付け等によってそれぞれ接続されている。すなわち、可動部は、4本の線ばねを介して線ばね固定部87に弾性的に支持されている。従って、線ばね固定部87が、ガイド軸94回りに回転すると可動部も一体となって回転することとなる。

【0054】

図6に戻り、前記ヨーク86は、底壁及該底壁からZ軸方向に立ち上がった2方(-Y側及び+Y側)の側壁を有する部材である。底壁はハウジング71上の所定位置に固定されている。なお、以下では、-Y側の側壁を第1ヨーク側壁、+Y側の側壁を第2ヨーク側壁と呼ぶこととする。第1ヨーク側壁の+Y側の面には永久磁石91aが配置され、第2ヨーク側壁の-Y側の面には永久磁石91bが配置されている。

【0055】

フォーカス用コイル84は、駆動電流が供給されると+Z方向(又は-Z方向)に可動部を駆動するための駆動力が発生するように、永久磁石91b及び第2ヨーク側壁を巻回する位置に配置されている。なお、駆動方向(+Z方向又は-Z方向)はフォーカス用コイル84を流れる駆動電流の向きによって制御することができる。また、フォーカス用コイル84は、必要とされる駆動力に応じた大きさ及び形状を有している。

【0056】

2つのトラッキング用コイル(82a, 82b)は、駆動電流が供給されると+X方向(又は-X方向)に可動部を駆動するための駆動力が発生するように、それぞれ永久磁石91aに対向する位置に配置されている。なお、駆動方向(+X方向又は-X方向)は各トラッキング用コイルに流れる駆動電流の向きによって制御することができる。また、各トラッキング用コイルは、必要とされる駆動力に応じた大きさ及び形状を有している。

【0057】

前記チルトセンサTSは、ハウジング71上に配置され、光ディスク15にチルト検出用の光を照射するための発光ダイオードLDtと、光ディスク15で反射されたチルト検出用の光を受光するための受光素子PDtとを含んで構成され

ている。この受光素子PDtは図8（A）に示されるように、部分受光素子PDta及びPDtbからなる2分割受光素子である。そして、光ディスク15に対する対物レンズ60の傾きに応じて部分受光素子PDtaの出力と部分受光素子PDtbの出力とに差が生じるように設定されている。発光ダイオードLDtは、図8（B）に示されるようにCPU40からのチルトセンサ駆動信号によってトランジスタTRを含むスイッチ回路Tswがオン状態になると発光する。また、各部分受光素子の出力信号はそれぞれ再生信号処理回路28に出力される。なお、スイッチ回路Tswを介さずにCPU40から直接発光ダイオードLDtを駆動しても良い。本実施形態では、発光ダイオードLDtと受光素子PDtとは一体化されている。また、発光ダイオードLDtには赤外LEDが用いられている。

【0058】

ここで、前述のようにして構成された光ピックアップ装置23の作用について簡単に説明する。なお、光ピックアップ装置23は、光ディスク15の記録面に垂直な方向がZ軸方向、トラックの接線方向がY軸方向と一致するように光ディスク装置20に搭載されているものとする。すなわち、X軸方向がトラッキング方向、Z軸方向がフォーカス方向となる。

【0059】

《LD制御信号》

レーザコントロール回路24からのLD制御信号は光源ユニット51に入力され、光源ユニット51から+X方向にLD制御信号に応じた出力の光束が出射される。この光束（出射光束）は、カップリングレンズ52で略平行光となった後、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54を透過した出射光束は、立ち上げミラー56で+Z方向に反射され、ハウジング71の開口部53を介して集光系11に入射する。集光系11に入射した出射光束は、対物レンズ60によって光ディスク15の記録面に微小スポットとして集光される。光ディスク15の記録面での反射光は、戻り光束として対物レンズ60で再び略平行光とされ、ハウジング71の開口部53を介して立ち上げミラー56に入射する。立ち上げミラー56に入射した戻り光束は-X方向に反射され、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54で-Y方向に分岐された戻り光束は、検

出レンズ 5 8 及びシリンドリカルレンズ 5 7 を介して受光器 5 9 で受光される。受光器 5 9 を構成する各部分受光素子は、受光量に応じた電流信号をそれぞれ再生信号処理回路 2 8 に出力する。

【 0 0 6 0 】

《フォーカス駆動電流》

ドライバ 2 7 からのフォーカス駆動電流は、線ばね固定部 8 7 の所定の入力端子に入力され、線ばね 9 2 a₂ 及び線ばね 9 2 b₂ を介してフォーカス用コイル 8 4 に供給される。そして、フォーカス駆動電流の大きさ及び向きに応じて可動部がフォーカス方向に駆動される。これにより、対物レンズ 6 0 はフォーカス方向に駆動され、フォーカスずれが補正される。

【 0 0 6 1 】

《トラッキング駆動電流》

ドライバ 2 7 からのトラッキング駆動電流は、線ばね固定部 8 7 の所定の入力端子に入力され、線ばね 9 2 a₁ 及び線ばね 9 2 b₁ を介して各トラッキング用コイルに供給される。そして、トラッキング駆動電流の大きさ及び向きに応じて可動部がトラッキング方向に駆動される。これにより、対物レンズ 6 0 はトラッキング方向に駆動され、トラックずれが補正される。

【 0 0 6 2 】

《チルト駆動電流》

ドライバ 2 7 からのチルト駆動電流は、線ばね固定部 8 7 の所定の入力端子に入力され、所定の出力端子を介して各チルト用コイルに供給される。そして、チルト駆動電流の大きさ及び向きに応じて線ばね固定部 8 7 とともに可動部がガイド軸 9 4 まわりに回転する。これにより、対物レンズ 6 0 は X Z 面内で回転し、チルトが補正される。

【 0 0 6 3 】

次に、前述の光ディスク装置 2 0 を用いて、光ディスク 1 5 にユーザデータを記録する場合の処理動作について簡単に説明する。

【 0 0 6 4 】

C P U 4 0 はホストから記録要求のコマンド（以下、「記録要求コマンド」と

いう)を受信すると、指定された記録速度に基づいてスピンドルモータ 2 2 の回転を制御するための制御信号をドライバ 2 7 に出力するとともに、記録要求コマンドを受信した旨を再生信号処理回路 2 8 に通知する。また、CPU 4 0 はホストから受信したユーザデータのバッファ RAM 3 4 への蓄積をバッファマネージャ 3 7 に指示する。

【0 0 6 5】

光ディスク 1 5 の回転が所定の線速度に達すると、再生信号処理回路 2 8 は、受光器 5 9 の出力信号に基づいてトラックエラー信号及びフォーカスエラー信号を検出し、サーボコントローラ 3 3 に出力する。これにより、前述の如くしてトラックずれ及びフォーカスずれが補正される。なお、フォーカスずれ及びトラックずれの補正は記録処理が終了するまで随時行われる。また、再生信号処理回路 2 8 は、受光器 5 9 の出力信号に基づいて ADIP 情報を取得し、CPU 4 0 に通知する。なお、再生信号処理回路 2 8 は、記録処理が終了するまで所定のタイミング毎に ADIP 情報を取得し、CPU 4 0 に通知する。

【0 0 6 6】

CPU 4 0 は、ADIP 情報に基づいて書き込み開始地点に光ピックアップ装置 2 3 が位置するようにシークモータを制御するシーク制御信号をドライバ 2 7 に出力する。さらに、CPU 4 0 は、バッファマネージャ 3 7 からバッファ RAM 3 4 に蓄積されたデータのデータ量が所定の量を超えたとの通知を受けると、エンコーダ 2 5 に書き込み信号の生成を指示する。

【0 0 6 7】

光ピックアップ装置 2 3 が書き込み開始地点に到達すると、CPU 4 0 はチルト補正処理を行う。

【0 0 6 8】

このチルト補正処理では、CPU 4 0 はチルトセンサ TS に前記チルトセンサ駆動信号を出力するとともに、再生信号処理回路 2 8 にチルト補正処理の開始を指示する。そして、CPU 4 0 は一例として図 9 に示されるように、所定の振幅及び周波数の重畳信号 Sac をチルト制御信号生成回路 2 8 h に出力する。この重畳信号の振幅及び周波数は、可動部と線ばね固定部 8 7 との合計質量と、線ばね

固定部 8 7 とガイド軸 9 4 との摩擦状態と、によりそれぞれの最適値が実験等により予め得られている。

【 0 0 6 9 】

チルトセンサ T S では、発光ダイオード L D t からチルト検出用の光が出射され、光ディスク 1 5 からの反射光が受光素子 P D t で受光される。受光素子 P D t を構成する部分受光素子 P D t a 及び P D t b からは受光量に応じた信号（電流信号）がそれぞれ再生信号処理回路 2 8 に出力される。

【 0 0 7 0 】

再生信号処理回路 2 8 では、チルトセンサ T S の出力信号は I / V アンプ 2 8 a で電圧信号に変換され、チルトセンサ信号検出回路 2 8 f 及びチルト補正信号生成回路 2 8 g を介してチルト補正信号 S d c （図 9 参照）としてチルト制御信号生成回路 2 8 h に入力される。

【 0 0 7 1 】

チルト制御信号生成回路 2 8 h では、重畳信号 S a c 及びチルト補正信号 S d c は、前述の如く所定の加算比率で重畳されるとともに、所定のゲインで増幅され、チルト制御信号 S o u t としてドライバ 2 7 に出力される。このチルト制御信号 S o u t は一例として図 9 に示されるように交流成分を含むこととなる。

【 0 0 7 2 】

ドライバ 2 7 は、チルト制御信号 S o u t に応じたチルト駆動電流を光ピックアップ装置 2 3 に出力する。これによって、光ピックアップ装置 2 3 では、前述の如く対物レンズ 6 0 が X Z 面内で回転し、チルトが補正される。

【 0 0 7 3 】

チルト補正処理が終了すると、C P U 4 0 は、重畳信号 S a c の出力を停止する。これにより、チルト制御信号 S o u t は交流成分を含まない直流信号（直流電圧信号）となる。そして、C P U 4 0 は、再生信号処理回路 2 8 にチルト補正処理の終了を通知するとともに、エンコーダ 2 5 に対して書き込みを許可する。これにより、ユーザデータは、エンコーダ 2 5 、レーザコントロール回路 2 4 及び光ピックアップ装置 2 3 を介して光ディスク 1 5 に書き込まれる。ユーザデータがすべて書き込まれると記録処理を終了する。

【0074】

また、光ディスク装置 20 を用いて、光ディスク 15 に記録されているデータを再生する場合の処理動作について簡単に説明する。

【0075】

CPU 40 は、ホストから再生要求のコマンドを受信すると、再生速度に基づいてスピンドルモータ 22 の回転を制御するための制御信号をドライバ 27 に出力するとともに、再生要求のコマンドを受信した旨を再生信号処理回路 28 に通知する。

【0076】

光ディスク 15 の回転が所定の線速度に達すると、前述と同様にしてトラックずれ及びフォーカスずれが補正される。なお、フォーカスずれ及びトラックずれの補正は再生処理が終了するまで随時行われる。

【0077】

CPU 40 は、再生信号処理回路 28 から所定のタイミング毎に出力される ADIP 情報に基づいて、読み出し開始地点に光ピックアップ装置 23 が位置するようにシーク制御信号をドライバ 27 に出力する。

【0078】

そして、光ピックアップ装置 23 が読み出し開始地点に到達すると、CPU 40 は前述と同様にしてチルト補正処理を行う。CPU 40 はチルト補正処理が終了すると再生信号処理回路 28 に通知する。これにより、再生信号処理回路 28 は、受光器 59 の出力信号から RF 信号を検出し、復号処理、誤り訂正処理等を行った後、再生データとしてバッファ RAM 34 に蓄積する。バッファマネージャ 37 は、バッファ RAM 34 に蓄積された再生データがセクタデータとして揃ったときに、インターフェース 38 を介してホストに転送する。

【0079】

以上の説明から明らかなように、本実施形態に係る光ディスク装置では、CPU 40 及び該 CPU 40 にて実行されるプログラムとによって処理装置が実現されている。しかしながら、本発明がこれに限定されるものではないことは勿論である。すなわち、上記実施形態は一例に過ぎず、CPU 40 によるプログラムに

従う上記処理によって実現した構成各部の少なくとも一部をハードウェアによって構成することとしても良いし、あるいは全ての構成部分をハードウェアによって構成することとしても良い。

【0080】

また、本実施形態に係る光ディスク装置では、再生信号処理回路 2 8、チルト用コイル（8 8 a，8 8 b）、及び永久磁石（9 1 c，9 1 d）によって、本発明に係るチルト補正装置が実現されている。すなわち、チルト制御信号生成回路 2 8 h によって信号生成手段が実現され、チルト用コイル（8 8 a，8 8 b）及び永久磁石（9 1 c，9 1 d）によって駆動手段が実現されている。

【0081】

また、本実施形態に係る光ディスク装置では、チルト制御信号生成回路 2 8 h によってチルト駆動信号生成回路が実現され、加算アンプ P add によって重畳部が実現されている。

【0082】

また、チルト制御信号生成回路 2 8 h の処理動作によって、本発明に係るチルト補正方法が実施されている。

【0083】

以上説明したように、本実施形態に係る光ディスク装置によると、ホストから記録要求コマンドを受信し、光ピックアップ装置 2 3 が書き込み開始位置に到達すると、チルト補正処理が開始される。このチルト補正処理では、チルトセンサ T S の出力信号に基づいて生成されたチルト補正信号と、所定の振幅及び周波数の交流信号（交流電圧信号）とを重畳し、線ばね固定部 8 7 を回動するためのチルト制御信号としている。これにより、線ばね固定部 8 7 はガイド軸 9 4 回りに円滑に回動することが可能となり、線ばね固定部 8 7 の回動を精度良く制御することができる。従って、大型化及び高価格化を招くことなく、光ディスク 1 5 に対する対物レンズ 6 0 の傾きを精度良く補正することが可能となる。

【0084】

また、チルト制御信号が交流成分を含むため、可動部が周辺の部材と接触しても、その部材に付着することを防止することができる。また、可動部が周辺の部

材に付着しても、容易に分離させることができる。

【0085】

最近、パソコンの小型軽量化が飛躍的に進み、容易に持ち運び可能な、いわゆるノート型パソコン及びそれよりもさらに小型のサブノート型パソコンなど（以下、「ノート型パソコン」と総称する）が市販されるようになった。ノート型パソコンはその使用場所が限定されないことが特徴の一つであり、そのために駆動電源としてAC電源だけではなくバッテリーにも対応できるようになっている。そして、バッテリーで駆動可能な時間がパソコンの重要な性能の一つとなり、売れ行きを左右するようになってきた。光ディスク装置を内蔵しているノート型パソコンでは、ノート型パソコンがバッテリー駆動のときは、光ディスク装置もバッテリーで駆動されることとなるため、光ディスク装置での消費電力が少ないことが求められている。

【0086】

本実施形態によると、チルト補正後にチルト制御信号生成回路28hへの重畳信号の出力を停止しているために、チルト補正による消費電力の増加を抑制することができる。

【0087】

また、本実施形態に係る光ディスク装置によると、データの記録及び再生に先だって対物レンズの傾きが精度良く補正されるため、光ディスクに対する記録及び再生を含むアクセスを精度良く安定して行うことが可能となる。

【0088】

なお、上記実施形態では、重畳信号 S_{ac} の振幅及び周波数が出力停止まで一定の場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではない。例えば、図10（A）に示されるように、重畳信号 S_{ac} の出力を停止する前に周波数を徐々に高くしても良い。また、図10（B）に示されるように、重畳信号 S_{ac} の出力を停止する前に振幅を徐々に小さくしても良い。さらに、図10（C）に示されるように、重畳信号 S_{ac} の出力を停止する前に周波数を徐々に高くするとともに、振幅を徐々に小さくしても良い。これらにより、チルト制御信号に含まれる交流成分に対する可動部の追随性が徐々に低下するため、更に補正精度を向上さ

せることが可能となる。また、重畳信号 S ac の振幅及び周波数は、所定のステップで階段状に変化させても良い。

【 0 0 8 9 】

また、上記実施形態では、チルトセンサ T S を用いてチルトを検出する場合について説明したが、これに限らず、例えば受光器 5 9 から出力されるトラックエラー検出用のプッシュプル信号を用いても良い。あるいは、再生信号における信号振幅やジッタからチルトを検出しても良い。

【 0 0 9 0 】

また、上記実施形態では、2つのチルト用コイルを用いて対物レンズ 6 0 を X Z 面内で回転する場合について説明したが、これに限定されるものではない。

【 0 0 9 1 】

また、上記実施形態では、2つのトラッキング用コイルを用いて対物レンズ 6 0 をトラッキング方向に駆動する場合について説明したが、これに限定されるものではない。

【 0 0 9 2 】

また、上記実施形態では、1つのフォーカス用コイルを用いて対物レンズ 6 0 をフォーカス方向に駆動する場合について説明したが、これに限定されるものではない。

【 0 0 9 3 】

また、上記実施形態では、データの記録処理において、光ピックアップ装置 2 3 が書き込み開始地点に到達したときに、チルト補正処理を開始する場合について説明したが、これに限らず、例えば光ピックアップ装置 2 3 が書き込み開始地点近傍に到達したときに、チルト補正処理を開始しても良い。同様に、再生処理においても、例えば光ピックアップ装置 2 3 が読み出し開始地点近傍に到達したときに、チルト補正処理を開始しても良い。

【 0 0 9 4 】

また、光ディスクの平坦性がある程度担保されている場合には、例えば光ディスクが光ディスク装置にロードされたときにチルト補正処理を行っても良い。この場合には、上記記録処理及び再生処理でのチルト補正処理は行わなくても良い。

。

【0095】

また、上記実施形態では、光ディスクのトラックの接線方向に直交する方向（ラジアル方向）に対する対物レンズの傾き（ラジアルチルト）を補正する場合について説明したが、光ディスクのトラックの接線方向（タンジェンシャル方向）に対する対物レンズの傾き（タンジェンシャルチルト）を補正する場合にも本発明を適用することができる。この場合には、対物レンズはYZ面内で回転することとなる。

【0096】

また、上記実施形態では、再生信号処理回路にてチルト制御信号を生成するものとしたが、チルトセンサ信号検出回路28f、チルト補正信号生成回路28g、及びチルト制御信号生成回路28hが一つとなった専用のチルト制御回路を再生信号処理回路とは別に設けても良い。

【0097】

また、CPU40にてチルトセンサ信号検出回路28f、チルト補正信号生成回路28g、及びチルト制御信号生成回路28hのうちの少なくとも一つの回路と同等の処理を行っても良い。

【0098】

また、上記実施形態では、チルト補正が終了すると、重畳信号Sacの出力を停止しているが、例えばアクセス時間が短い場合や、光ディスク装置がAC電源で駆動している場合などには、一例として図11に示されるように、アクセスが終了するまで重畳信号Sacを出力しても良い。この場合に、重畳信号Sacの周波数を徐々に高くしても良い。また、重畳信号Sacの振幅を徐々に小さくしても良い。さらに、重畳信号Sacの周波数を徐々に高くするとともに、振幅を徐々に小さくしても良い。

【0099】

また、上記実施形態では、チルト補正が終了するときに、重畳信号Sacの出力を停止しているが、例えば可動部とガイド軸との間の摩擦力があまり大きくないと予想できる場合には、可動部が回転を開始した後に、重畳信号Sacの出力を停

止しても良い。摺動時の摩擦力よりも回転を開始するときの摩擦力のほうが大きいからである。

【0100】

また、可動部とガイド軸との間の摩擦力は温度などの環境によって変化するため、例えば温度に応じて重畳信号の振幅や周波数を変更しても良い。

【0101】

また、上記実施形態では、チルトを補正するための駆動機構として、可動部をガイド軸回りに回転する場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではない。

【0102】

また、上記実施形態では、光ディスクが、DVD系の規格に準拠した情報記録媒体の場合について説明したが、これに限らず、例えばCD系の規格に準拠した情報記録媒体であっても良い。

【0103】

また、上記実施形態では、光ピックアップ装置が1つの半導体レーザを備える場合について説明したが、これに限らず、例えば互いに異なる波長の光束を発光する複数の半導体レーザを備えていても良い。この場合に、例えば波長が405nmの光束を発光する半導体レーザ、波長が660nmの光束を発光する半導体レーザ及び波長が780nmの光束を発光する半導体レーザの少なくとも1つを含んでいても良い。

【0104】

また、上記実施形態では、情報の記録及び再生が可能な光ディスク装置について説明したが、これに限らず、情報の記録、消去及び再生のうち少なくとも再生が可能な光ディスク装置であれば良い。

【0105】

また、上記実施形態では、インターフェース38がATAPIの規格に準拠する場合について説明したが、これに限らず、例えばATA (AT Attachment)、SCSI (Small Computer System Interface)、USB (Universal Serial Bus) 1.0、USB 2.0、IEEE 1394、IEEE 802.3、シリアル

A T A 及びシリアル A T A P I のうちのいずれかの規格に準拠しても良い。

【 0 1 0 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るチルト補正方法及びチルト補正装置によれば、大型化及び高価格化を招くことなく、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを精度良く補正することができるという効果がある。

【 0 1 0 7 】

また、本発明に係るチルト駆動信号生成回路によれば、大型化及び高価格化を招くことなく、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを精度良く補正するのに好適な駆動信号を生成することができるという効果がある。

【 0 1 0 8 】

また、本発明に係る光ディスク装置によれば、情報記録媒体へのアクセスを精度良く安定して行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 における再生信号処理回路の構成を説明するためのブロック図である。

【図 3】

図 2 におけるチルト制御信号生成回路の構成を説明するためのブロック図である。

【図 4】

図 1 における光ピックアップ装置の構成を説明するための図である。

【図 5】

図 4 における光束出射系の詳細構成を説明するための図である。

【図 6】

図 6 (A) は、図 4 における集光系の詳細構成を説明するための図であり、図 6 (B) は、図 6 (A) の A - A 線断面図である。

【図 7】

図 7 (A) は図 6 (A) におけるガイド軸固定部を示す概略斜視図であり、図 7 (B) は図 6 (A) におけるレンズホルダ及び線ばね固定部を示す概略斜視図である。

【図 8】

図 8 (A) 及び図 8 (B) は、それぞれチルトセンサを説明するための図である。

【図 9】

重畳信号、チルト補正信号及びチルト制御信号を説明するための図である。

【図 1 0】

図 1 0 (A) ～図 1 0 (C) は、それぞれ重畳信号の変形例を説明するための図である。

【図 1 1】

重畳を停止しないときの重畳信号、チルト補正信号及びチルト制御信号を説明するための図である。

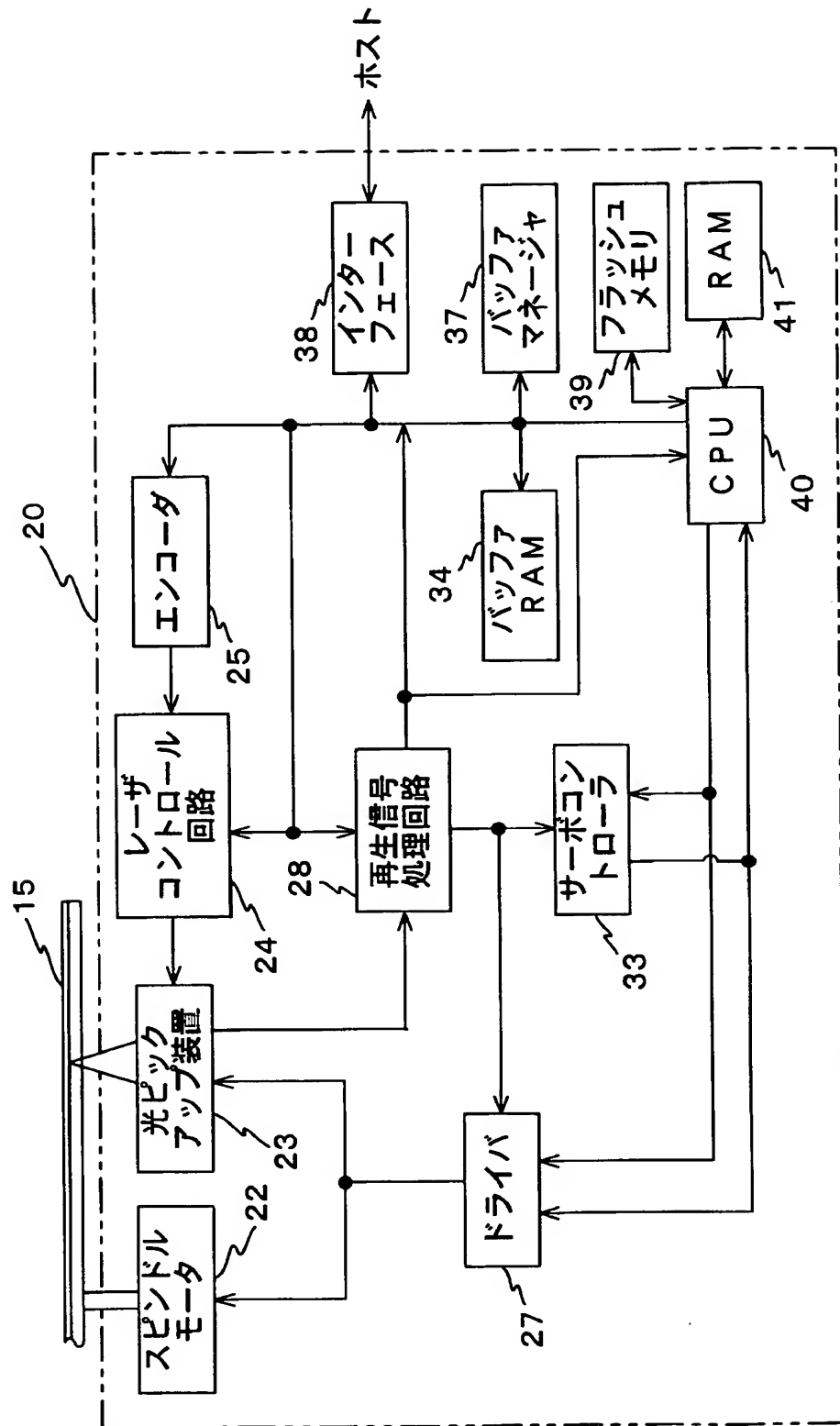
【符号の説明】

1 5…光ディスク（情報記録媒体）、2 0…光ディスク装置、2 3…光ピックアップ装置、2 8…再生信号処理回路（チルト補正装置の一部）、2 8 h…チルト制御信号生成回路（チルト駆動信号生成回路、信号生成手段）、4 0…C P U（処理装置）、5 9…受光器（光検出器）、6 0…対物レンズ、8 8 a, 8 8 b…チルト用コイル（駆動手段の一部）、9 1 c, 9 1 d…永久磁石（駆動手段の一部）、P add…加算アンプ（重畳部）。

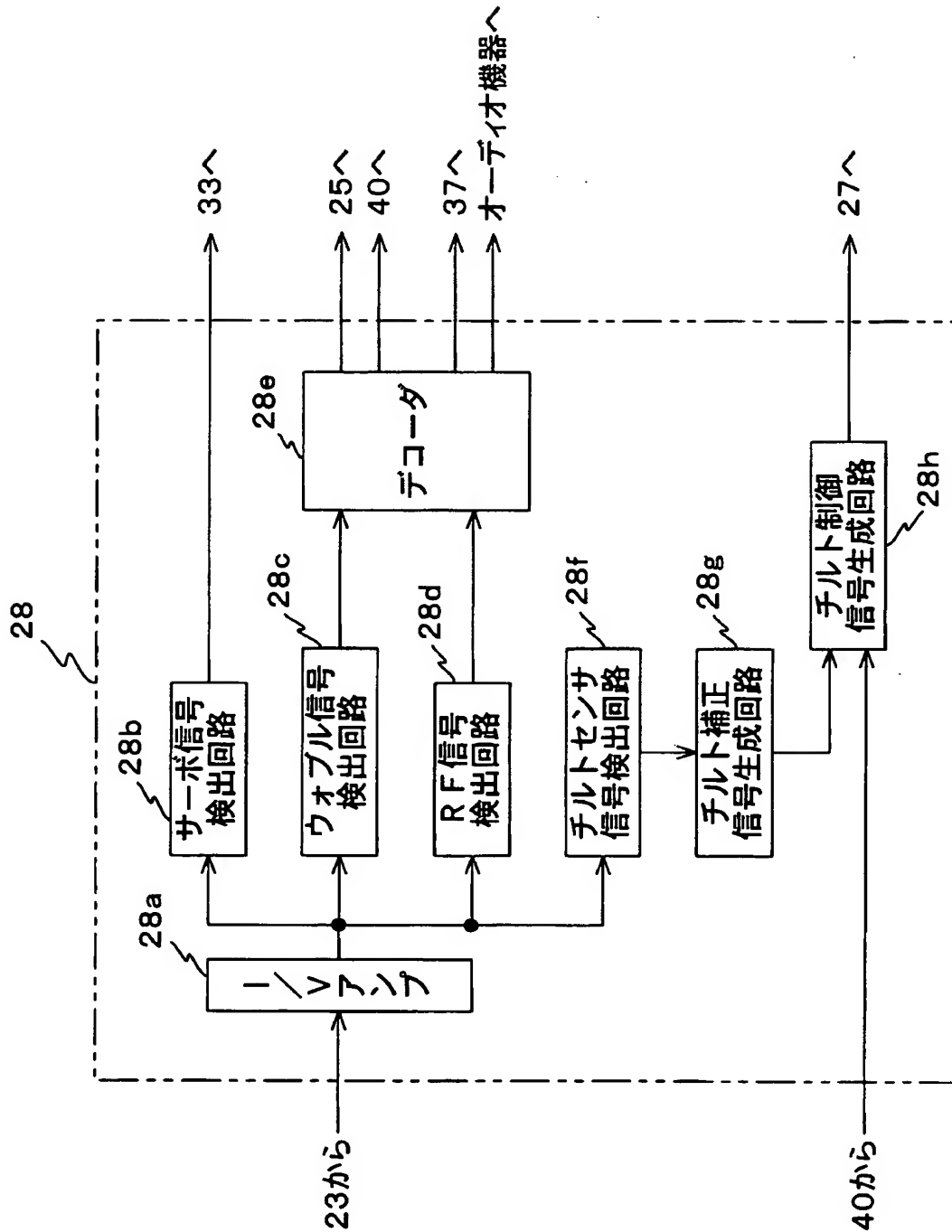
【書類名】

図面

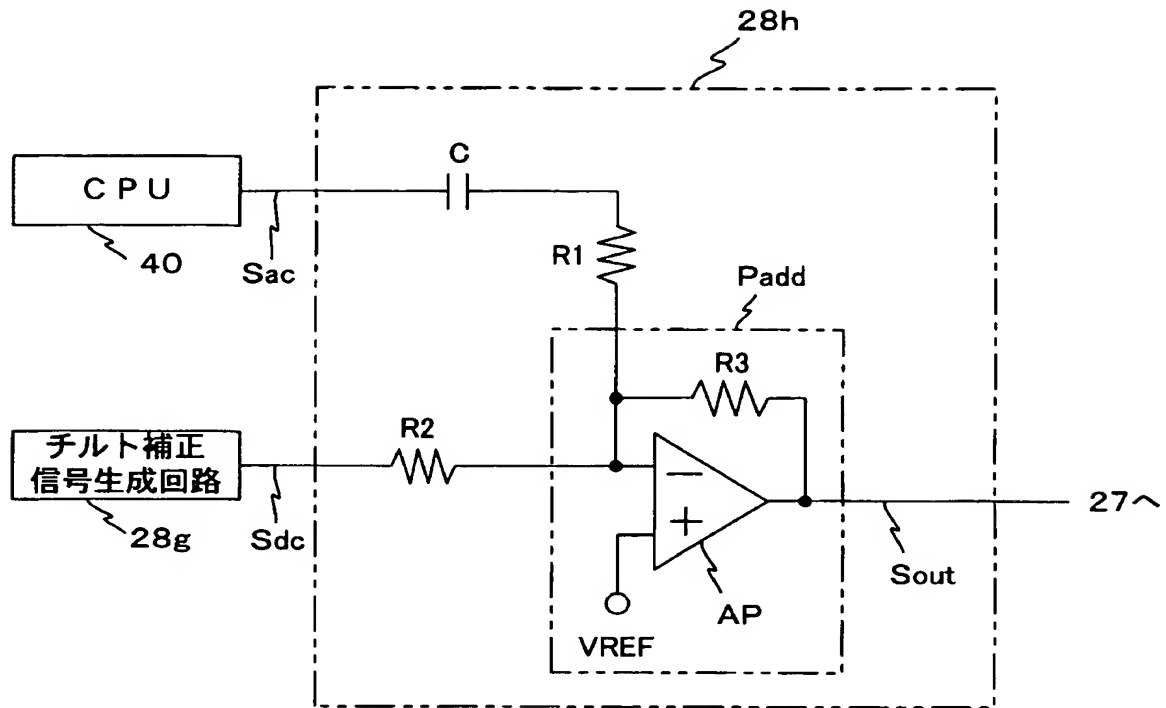
【図 1】



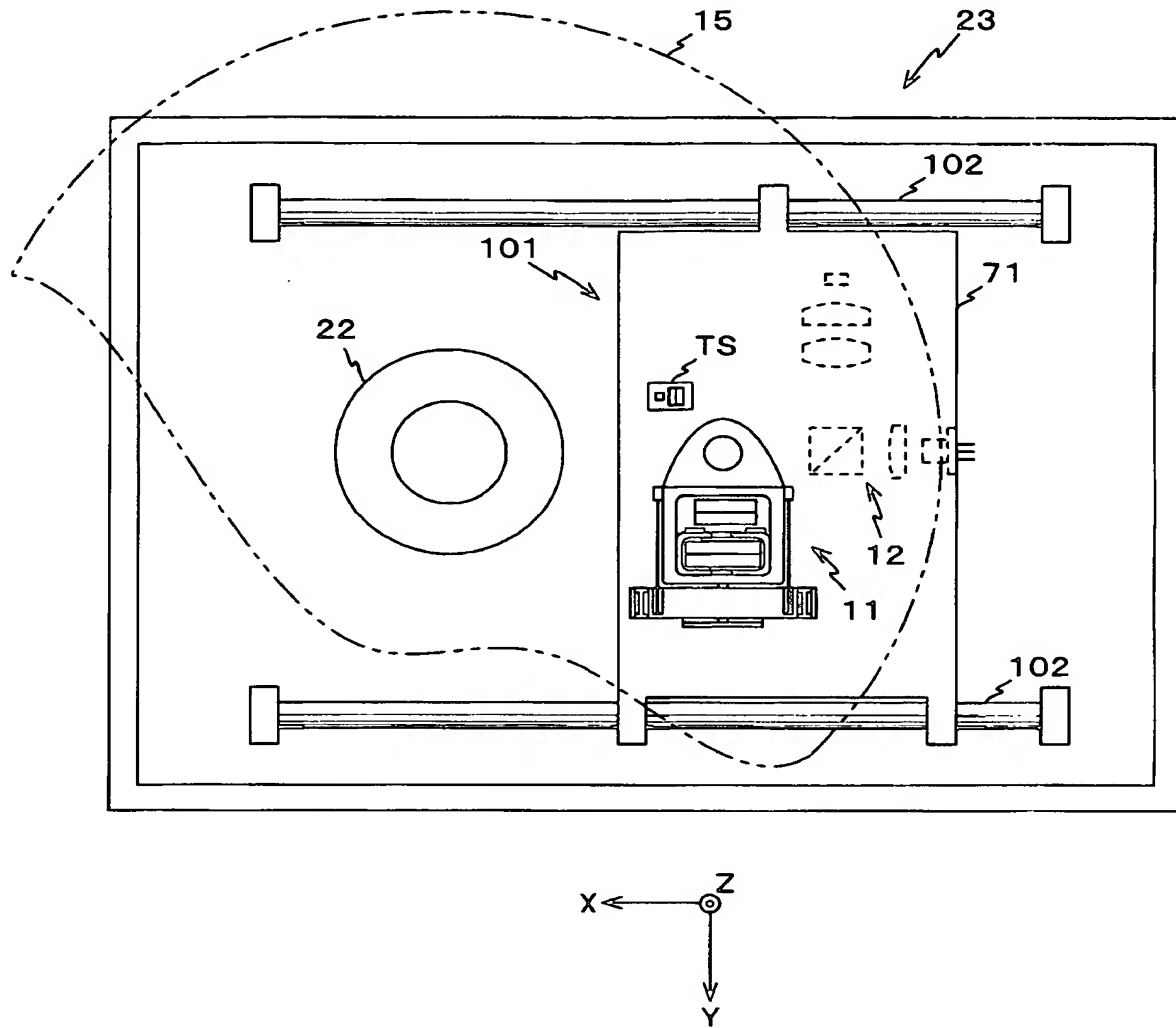
【図 2】



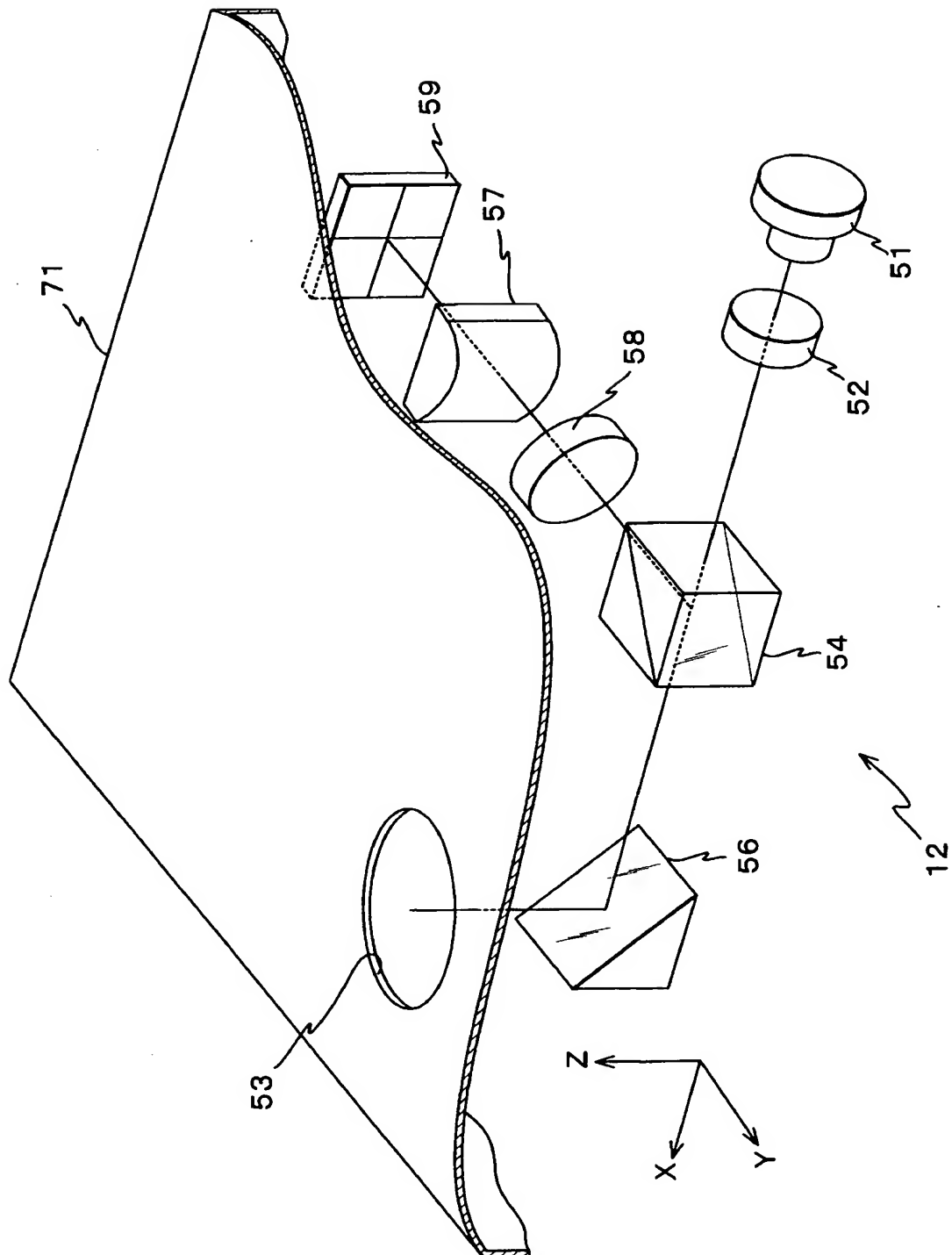
【図 3】



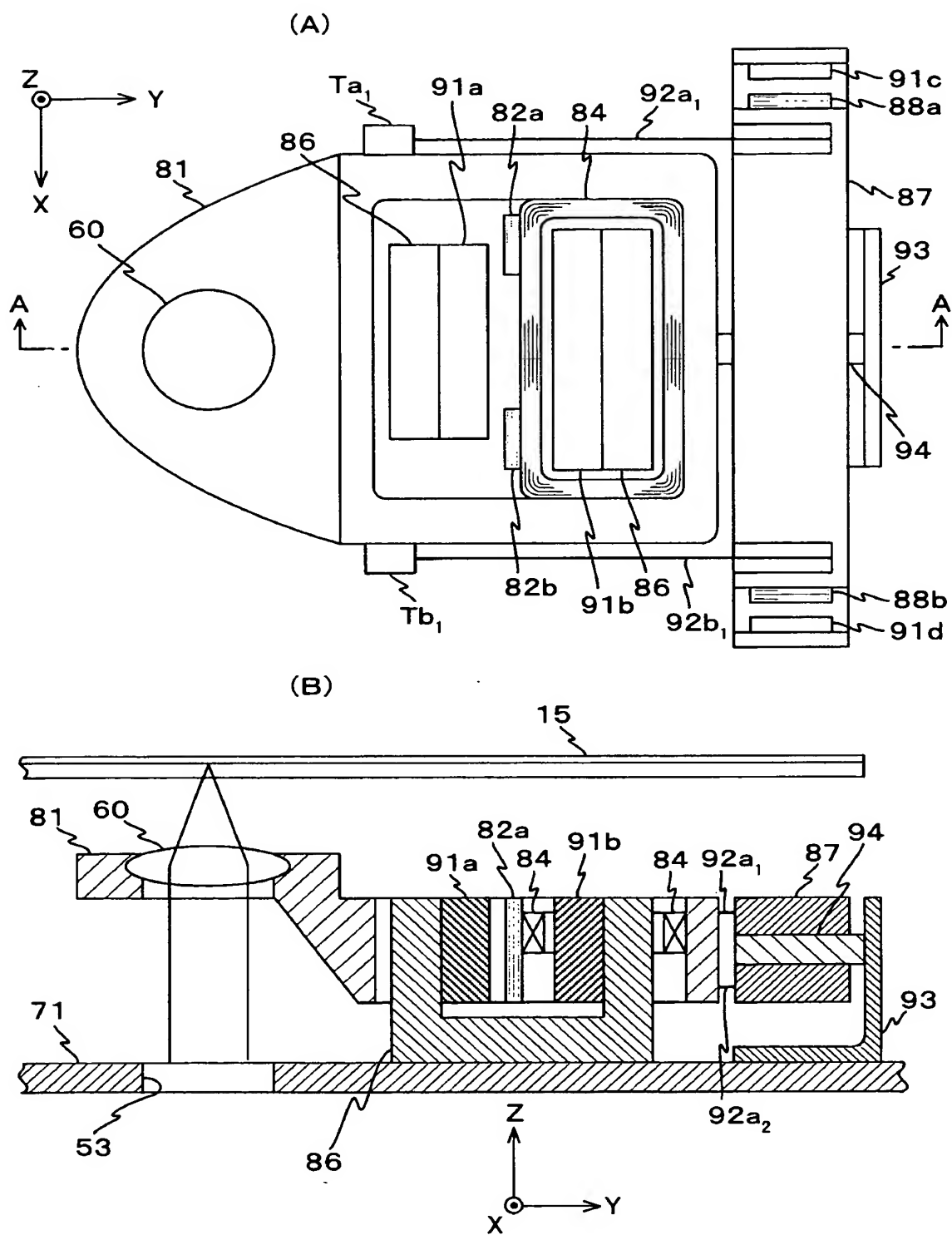
【図 4】



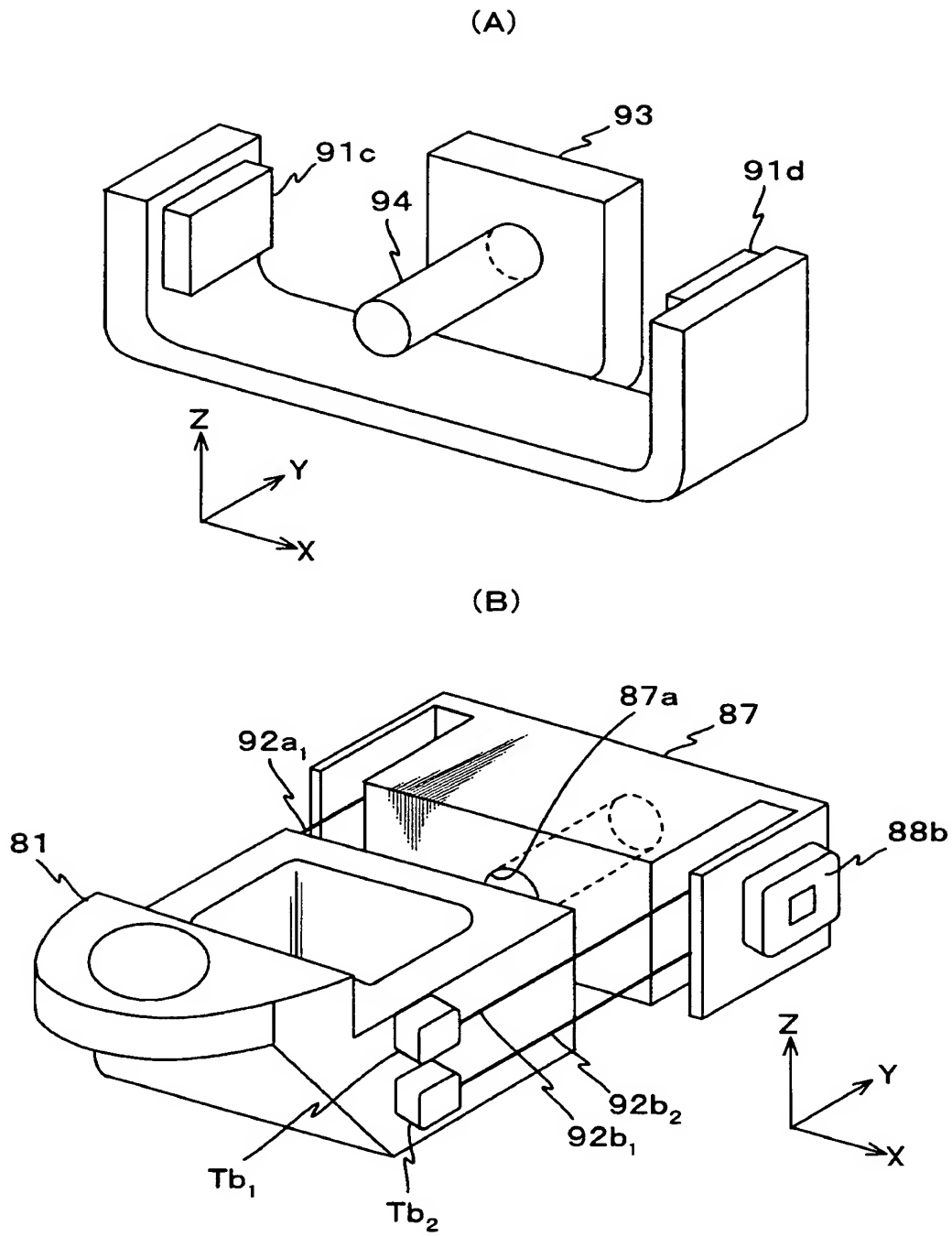
【図 5】



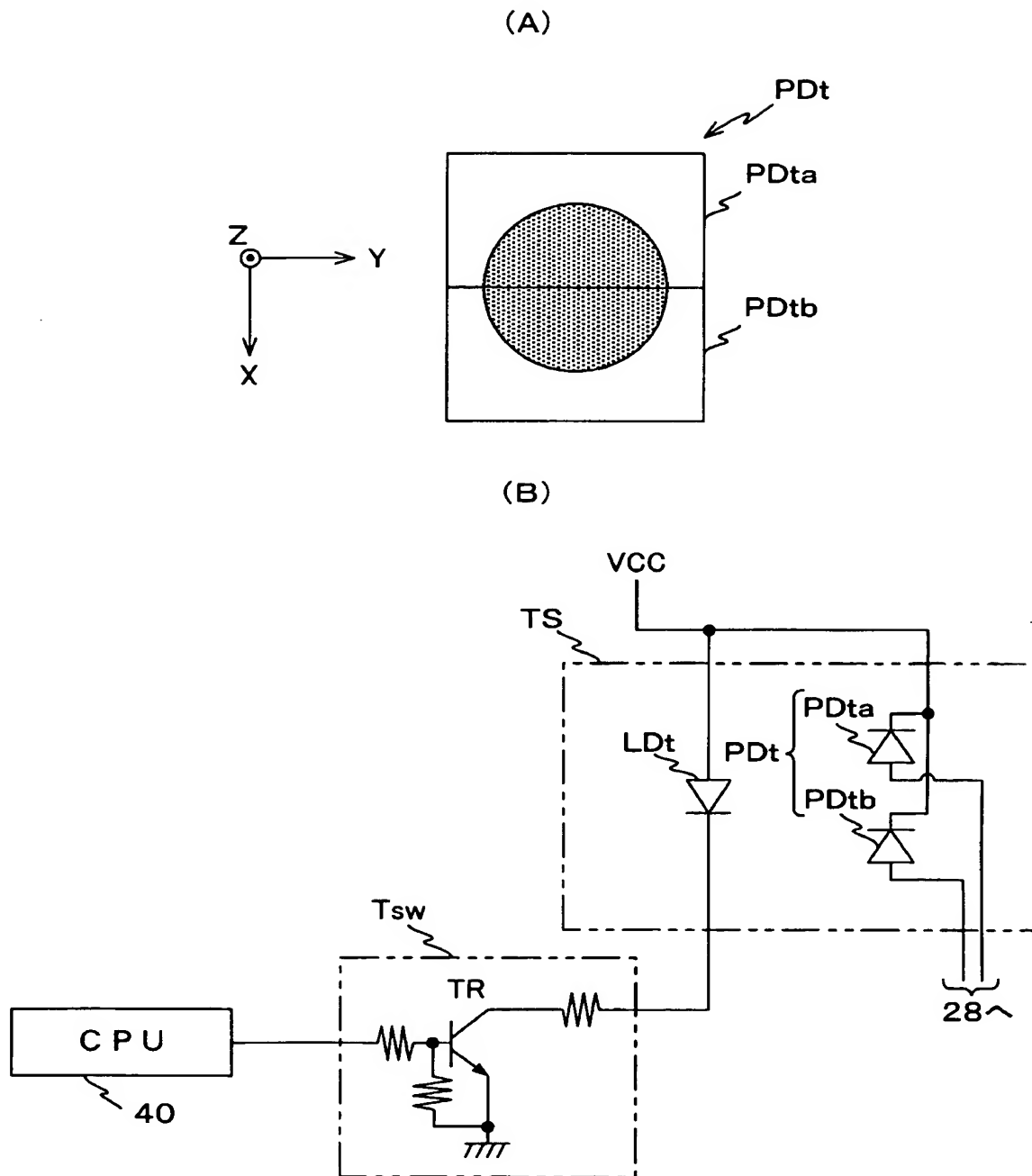
【図 6】



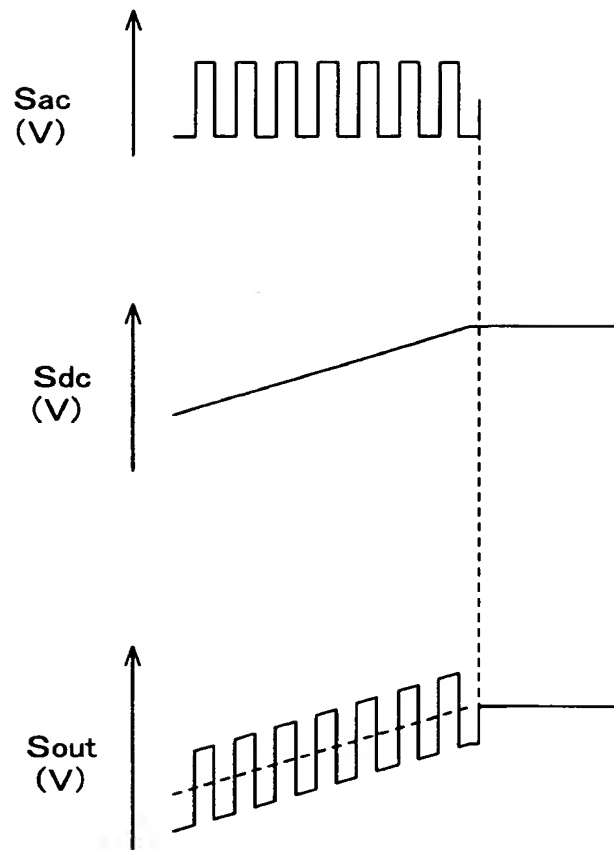
【図 7】



【図 8】

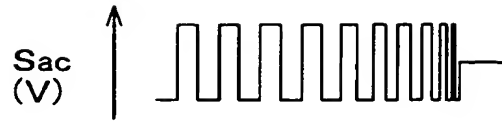


【図 9】

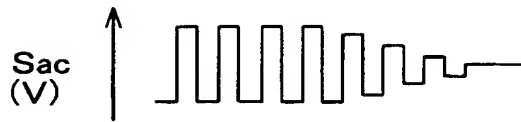


【図 1 0】

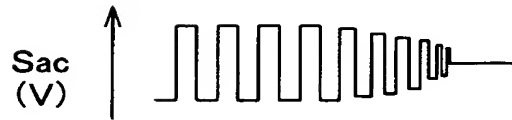
(A)



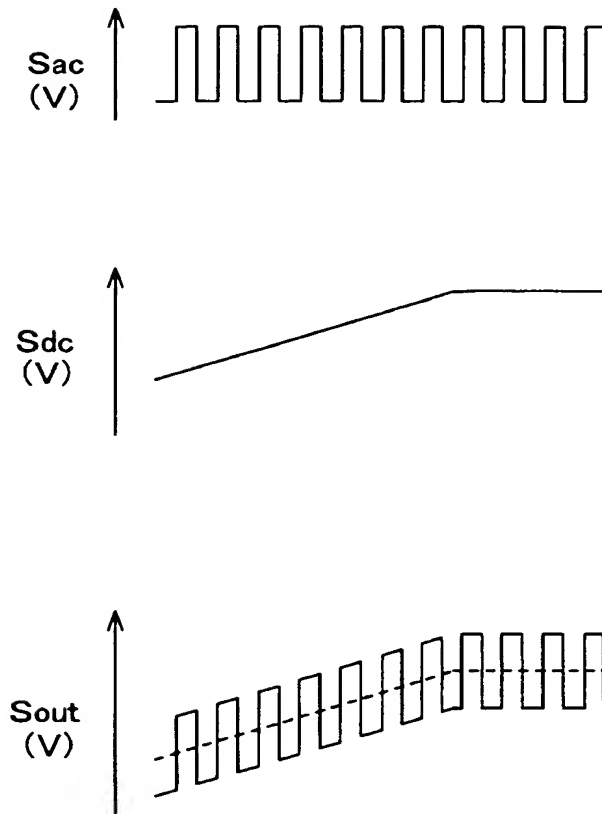
(B)



(C)



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大型化及び高価格化を招くことなく、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを精度良く補正することができるチルト補正方法を提供する。

【解決手段】 摩擦力に抗して情報記録媒体に対する対物レンズの傾きを補正するときに、情報記録媒体に対する対物レンズの傾きに関する情報に基づいて、該傾きを補正するための直流信号 S_{dc} と所定の信号特性を有する交流信号 S_{ac} とが重畳され、駆動信号 S_{out} として駆動機構に供給される。すなわち、駆動信号が直流信号の信号レベルを中心とした交流成分を含むため、可動部を摩擦力に抗して円滑に駆動することが可能となる。

【選択図】 図 3

特願 2003-033478

出願人履歴情報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

2002年 5月17日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー